

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

<b>Applicant(s):</b>	Hidetake Segawa, et al.	<b>Examiner:</b>	Unassigned
<b>Serial No:</b>	To be assigned	<b>Art Unit:</b>	Unassigned
<b>Filed:</b>	Herewith	<b>Docket:</b>	16870
<b>For:</b>	ASSEMBLING METHOD OF CAPSULE MEDICAL APPARATUS AND CAPSULE MEDICAL APPARATUS		<b>Dated:</b> August 4, 2003

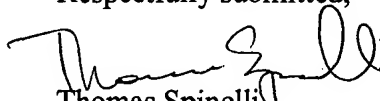
Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-229056 (JP2002-229056) filed August 6, 2002; 2002-229057 (JP2002-229057) filed August 6, 2002; and 2003-039994 (JP2003-039994) filed February 18, 2003.

Respectfully submitted,

  
Thomas Spinelli  
Registration No.: 39,533

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

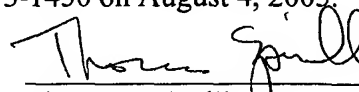
**CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"**

**Express Mailing Label No.:** EV185862165US

**Date of Deposit:** August 4, 2003

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, Mail Stop Patent Application, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on August 4, 2003.

Dated: August 4, 2003

  
Thomas Spinelli

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-229056

[ST.10/C]:

[JP2002-229056]

出 願 人

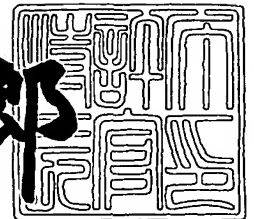
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2003年 4月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3027764

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01410

【提出日】 平成14年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 1/00  
A61B 5/07

【発明の名称】 カプセル型内視鏡の組立方法及びカプセル型内視鏡

【請求項の数】 3

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 瀬川 英建

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 横井 武司

【特許出願人】  
【識別番号】 000000376  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号  
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100076233  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 013387  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カプセル型内視鏡の組立方法及びカプセル型内視鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡の組立方法において、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決めする位置決め工程と、

前記位置決め工程を行った後、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定する固定工程と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡の組立方法。

【請求項 2】 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡において、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決めを行ってから、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定したことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 3】 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡および複数の該カプセル型内視鏡の撮像画像を表示する表示手段を有するカプセル型内視鏡システムにおいて、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決めを行ってから、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定したことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はカプセル形状にして、生体内を検査等するカプセル型内視鏡の組立方法及びカプセル型内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

飲み込み型のカプセル型内視鏡の第1及び第2の従来例として特開2001-95756公報と特開2001-333332公報とがある。

第1の従来例では、その公報中に開示されているようにイメージセンサ窓112が形成された円形回路基板(1)110の表面にイメージセンサ111が固定されたものが、他の回路基板と一緒に電気要素保持筒13内に収納され、13の先端側に13と一体的に形成された対物レンズ保持筒12に対して、対物レンズ鏡筒20が保持される構成となっている。

【0003】

また、第2の従来例では、その公報中に開示されているように、固体撮像素子である集積回路4または固体撮像素子を含む集積回路4の上面に、集積回路4の周囲を取り囲むように形成した被装着部14とレンズ2の被装着部を備えた鏡筒1を、光軸方向において可変となるように装着する構成になっている。また、集積回路4の上面にスタッドバンプ40を形成し、鏡筒1のスタッドバンプ40に対応する位置に外部電氣的接続端子52に連なる実装用端子部51を形成し、加圧接続している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

第1の従来例では、対物レンズ保持筒12とイメージセンサ111とは直接固定されておらず、対物レンズ保持筒12は、電気要素保持筒13、及び円形回路基板(1)110を介してイメージセンサ111と位置合わせされる構造であるため、イメージセンサ111のイメージエリアの中心と対物レンズ保持筒12内の対物レンズの中心軸とは、径方向のずれを生じる原因となる多くのばらつきを含んでいた。

【0005】

このため、同一の表示モニタに、複数のカプセル型内視鏡の取得内視鏡画像を表示した際に、モニタの表示中心に対して、複数のカプセル内視鏡の内視鏡画像が大きくばらつき、モニタ表示中心に対する偏角などの光学性能が大きくなり、安定して良好な内視鏡検査ができないという不具合を有していた。

## 【 0 0 0 6 】

また、第 2 の従来例では、集積回路 4 を取り囲むように形成した集積回路 4 の被装着部 1 4 が、鏡筒 1 と一体的に形成してあり、鏡筒 1 を集積回路 4 に取り付ける際に、上面から集積回路 4 の表面が見通せない構成になっている。

## 【 0 0 0 7 】

このため、集積回路 4 のイメージエリアの中心とレンズ 2 の中心軸とを一致させるのが困難で、径方向のずれを生じやすいものであった。このため、第 1 の従来例と同様に、同一の表示モニタに、複数の撮像装置の取得画像を表示した際に、モニタの表示中心に対して、複数の撮像装置の取得画像が大きくばらつき、モニタの表示中心に対する偏角などの光学性能が大きくなり、安定して良好な検査ができないという不具合を有していた。その他に、集積回路 4 と鏡筒 1 との接着作業が難しいという不具合も有していた。

## 【 0 0 0 8 】

## (発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、表示画像のばらつき等を最小限に抑える等、光学性能のばらつきを抑えることができるカプセル型内視鏡の組立方法及びカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡の組立方法において、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決めする位置決め工程と、

前記位置決め工程を行った後、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定する固定工程と、

を備えたことにより、偏角などの光学性能のばらつきを抑えたカプセル型内視鏡を製造できるようにし、撮像した画像範囲のばらつきや、表示手段で撮像（取得）した取得画像を表示した場合における表示範囲のばらつき等を抑制できるようにしている。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 ないし図 5 は本発明の 1 実施の形態に係り、図 1 は 1 実施の形態のカプセル型内視鏡システムと記録表示装置を示し、図 2 はカプセル型内視鏡の構造を示し、図 3 は組立治具により撮像センサを実装したセンサ基板に固定枠を位置決めする説明図を示し、図 4 は他の位置決め方法の例を示し、図 5 はセンサ基板に固定枠を位置決めした後、水密的に固定した構造を示す。

【 0 0 1 1 】

図 1（A）に示すように本発明の 1 実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システム 1 は、患者 2 の口部から飲み込まれることにより体腔内管路を通過する際に体腔内管路内壁面を光学的に撮像した画像信号を無線で送信するカプセル型内視鏡 3 と、このカプセル型内視鏡 3 で送信された信号を患者 2 の体外に設けたアンテナユニット 4 により受け、画像を保存する機能を有すると共に表示もできる、（患者 2 の体外に配置される）体外ユニット 5 とを備えている。

【 0 0 1 2 】

この体外ユニット 5 には、画像データを保存するために、容量が例えば 1 GB のコンパクトフラッシュ（R）サイズのハードディスクが内蔵されている。

また、このシステム 1 では、体外ユニット 5 に蓄積された画像データは検査中或いは検査終了後に図 1（B）の記録表示装置 7 に接続して、画像を表示することができるようにしている。

【 0 0 1 3 】

図 1（B）に示すように、体外ユニット 5 は、記録表示装置 6 を構成するパー



ソナルコンピュータ（以下、パソコンと略記）7とUSBケーブル8等の通信を行う通信ケーブルで着脱自在に接続される。

【0014】

そして、パソコン7により体外ユニット5に保存した画像を取り込み、内部のハードディスクに保存したり、表示するため等の処理を行い、パソコン7の表示部（モニタ部）9により保存した画像を表示できるようにしている。このパソコン7にはデータ入力操作等を行う操作盤としての例えばキーボード10が接続されている。

【0015】

USBケーブル8としては、USB1.0、USB1.1、USB2のいずれの通信規格でも良い。また、この他にRS-232C、IEEE1394の規格のシリアルデータ通信を行うものでも良いし、シリアルデータ通信を行うものに限定されるものでなく、パラレルデータ通信を行うものでも良い。

【0016】

図1（A）に示すようにカプセル3を飲み込んで内視鏡検査を行う場合には、患者2が着るシールド機能を持つシールドシャツ11の内側には複数のアンテナ12が取り付けられたアンテナユニット4が装着され、カプセル3により撮像され、内蔵されたアンテナから送信された信号を受け、このアンテナユニット4に接続された体外ユニット5に撮像した画像を保存するようにしている。この体外ユニット5は、例えば患者2のベルトに着脱自在のフックにより取り付けられる。

【0017】

また、この体外ユニット5は例えば箱形状であり、前面には画像表示を行う表示装置としての例えば液晶モニタ13と、制御操作を行う操作ボタン14とが設けてある。また、体外ユニット5の内部には、送受信回路（通信回路）、制御回路、画像データ表示回路、電源を備えている。

【0018】

図2はカプセル型内視鏡3の具体的な構成を示す。

このカプセル型内視鏡3は、円筒形状のカプセル本体（以下、単に本体と略記

） 21 の先端に透明で軟性部材を半球形状にした先端カバー 22 が水密的に固定され、またこの本体 21 の後端には、着脱可能な後部カバー 23 が水密的に装着され、これら先端カバー 22、本体 21、後部カバー 23 で水密的に覆われた内部に撮像手段や、電源手段が内臓されている。

#### 【 0 0 1 9 】

つまり、先端カバー 22 に対向して、その中央部には、撮像手段として例えば CMOS センサ 24 がセンサ基板 25 に装着されて CMOS モジュールが形成されている。この CMOS センサ 24 の前面のイメージエリア（撮像エリア）側には、対物レンズ系 26 の（CMOS センサ 24 に最も近いレンズとしての）固定側レンズ 27 を取り付けした固定枠 28 が後述するように位置決めして固着される。

#### 【 0 0 2 0 】

この固定枠 28 における円筒形状の筒部 28 a には対物レンズ系 26 の可動側レンズ 29 を取り付けした可動枠 30 が嵌合し、対物レンズ系 26 の光軸方向に移動自在である。つまり、筒部 28 a は可動枠 30 のガイドとなる。この可動枠 30 は光軸方向に前後動してピント出しがされた後、固定される。

#### 【 0 0 2 1 】

そして、このピント調整した対物レンズ系 26 により体腔内の管腔部分等の被写体の像を CMOS センサ 24 の撮像面（イメージエリア）にフォーカス状態で結像できるようにしている。

#### 【 0 0 2 2 】

また、この可動枠 30 における筒部には照明手段としての例えば白色 LED 31 を実装した LED 基板 32 が、その中央に設けた孔部を嵌合させて固定され、対物レンズ系 26 による撮像範囲をその周囲の例えば 4 箇所に設けた白色 LED 31 で略均一に近い状態で照明できるようにしている。

#### 【 0 0 2 3 】

上記センサ基板 25 の裏面側には凹部が形成され、IC チップ 33 が例えばフリップ実装されている。このセンサ基板 25 の裏面側はハンダボールによる接続端子 34 を介して CMOS センサ 24 を駆動すると共に、撮像した出力信号に対

する信号処理や制御を行う撮像処理&制御基板 3 5 と接続されている。

【 0 0 2 4 】

この撮像処理&制御基板 3 5 はその前面側に凹部が形成され、その内部に第 1 の I C チップ 3 6 がフリップ実装され、そのチップ 3 6 の上面にさらに第 2 の I C チップ 3 7 がワイヤボンディング実装されている。

【 0 0 2 5 】

また、この撮像処理&制御基板 3 5 の裏面側は、ハンダボールによる接続端子 3 8 を介して通信基板 3 9 と接続されている。この通信基板の両面には、電子部品等が実装されて例えばブルトウス方式の通信モジュールが形成されている。

【 0 0 2 6 】

このようにしてセンサ基板 2 5、撮像処理&制御基板 3 5、通信基板 3 9 が本体 2 1 の軸方向に接続端子 3 4、3 8 の間隔で積層して、高密度で電子部品を実装した回路構成にしている。

また、センサ基板 2 5、撮像処理&制御基板 3 5 には側面の一部が切り欠かれて、その切り欠き部分に沿って、通信基板 3 9 と接続されたアンテナ 4 0 が配置されている。

【 0 0 2 7 】

そして、CMOS センサ 2 4 で光電変換された画像の信号を通信基板 3 9 を介して外部の体外ユニット 5 に送信したり、体外ユニット 5 からの指令の信号を受けて、照明や撮像の周期を変更等できるようにしている。

また、通信基板 3 9 の背面側には、電池収納部 4 1 が形成され、この電池収納部 4 1 には例えば 3 個の電池 4 2 が収納されている。

【 0 0 2 8 】

また、アンテナ 4 0 と反対側の本体 2 1 内面に沿ってフレキシブル基板 4 3 が配置され、このフレキシブル基板 4 3 の先端は L E D 基板 3 2 に接続され、通信基板 3 9 の背面側に設けた開口部 4 4 で略 9 0 ° 折り曲げられて、電池収納室 4 1 内に挿入され、その途中で電池 4 2 の正極部分に接触している（電池 4 2 の正極に接触する部分は導電パターンが露出している）。

## 【 0 0 2 9 】

また、フレキシブル基板 4 3 は、このように折り曲げられて途中で電池 4 2 の正極と導通し、さらにアンテナ 4 0 側の電池収納室 4 1 の側面に沿うように 9 0 ° 折り曲げられて、後方側に延出されている。

## 【 0 0 3 0 】

そして、その後端は、後部カバー 2 3 の凹部内面に保持した板バネ 4 5 の側面側の端部と、後部カバー 2 3 の回転操作等により、非接続から接続或いはその逆にできるようにして、電池 4 2 による電源を OFF から ON する或いは ON から OFF にできる電源スイッチ 4 6 を形成している。

この板バネ 4 5 は略 U 字形状に近い L 字形状で、その中央部分は後部カバー 2 3 に保持され、その両端側は弾性変形自在であり、その一端は電池収納室 4 1 に収納された電池 4 2 の負極に接触して導通している。

## 【 0 0 3 1 】

そして、後部カバー 2 3 を本体 2 1 側に移動して、所定角度回転し、さらに本体 2 1 から引き離す方向に移動して所定角度回転して本体 2 1 側に押し込む等することにより、図 2 に示すように板バネ 4 5 の前端部をフレキシブル基板 4 3 の後端の露出パターン部分に接触させて電池 4 2 による電源をフレキシブル基板 4 5 の電源パターンを介して、通信基板 3 9、撮像処理 & 制御基板 3 5、センサ基板 2 5、そして LED 基板 3 2 に供給できるようにしている。

## 【 0 0 3 2 】

なお、図 2 における板バネ 4 5 の 2 点鎖線は、電池 4 2 が収納されていない状態の板バネ 4 5 の形状を示しており、電池 4 2 が収納されるとその負極に接触する状態となる。

なお、本体 2 1 の外周面と後部カバー 2 3 の内周面との間には水密用の O リング 4 7 が介挿されている。

## 【 0 0 3 3 】

また、フレキシブル基板 4 5 における先端付近には、屈曲部（遊び部）を形成して LED 基板 3 2 と接続することにより、ピント出しの調整にも対応できるようにしている。

## 【 0 0 3 4 】

また、以下の図4等で説明するようにCMOSセンサ24のイメージエリア61の中心位置が固定枠28の中心位置になるように位置決め固定される。その後この固定枠28には可動枠30をピント出し調整して固定され、さらにLED基板32が固定された撮像ユニットは、先端カバー22の段差面がLED基板32の端面に当接する位置で位置決めされる。この位置決めにおける周方向の位置決めは図示しない組立治具により行われる。これにより、対物レンズ系26の瞳位置は先端カバー22の半球面の半径の中心位置となるように固定される。

## 【 0 0 3 5 】

さらに撮像ユニットを取り付けた先端カバー22には治具を介して本体21が位置決め固定される。この位置決めにより、図2に示すように対物レンズ系26の光軸Oは本体21の中心軸O'と一致する状態に設定される。

## 【 0 0 3 6 】

このような構造のカプセル型内視鏡3とすることにより、CMOSセンサ24のイメージエリア61の中心61aが対物レンズ系26の光軸O上にあるように固定され、かつイメージエリア61の中心61aは本体21の円筒の中心軸上にもなるように位置決めされた構造にしている。

## 【 0 0 3 7 】

つまり、本実施の形態では偏角等が十分に抑えられた光学特性が揃った撮像手段がカプセル内部に位置決めされて組み込まれ、従ってCMOSセンサ24で撮像した画像を表示部9等で表示した場合、同一種類のカプセル型内視鏡3でない場合にも、個々のカプセル型内視鏡3が同じ状態に設定されていれば、撮像される撮像画像は殆ど同じ状態になる。

## 【 0 0 3 8 】

このため、表示手段に表示した場合にも、表示される撮像された画像は固体差がわずかにあるものの、殆ど同じ画像で表示されるようになる。つまり、偏角等のバラツキが少ないため、カプセル型内視鏡3の撮像状況が同じであれば、殆ど同じ画像となり、バラツキがある場合における画像範囲がずれて異なったりするようなことを解消できる。

## 【 0 0 3 9 】

また、例えば体腔内でこのカプセル型内視鏡 3 が回転された場合においても、その場合に得られる画像は、回転前の画像をその画像の中心位置で、単に回転させたものとはほぼ重なる状態となる（イメージエリアが円形でないとその周辺側は異なる）。

## 【 0 0 4 0 】

これに対し、従来例では光学特性のばらつきのために、回転させると、画像の中心位置からずれた位置を中心として回転させたような画像となり、かつそのずれた位置がばらつくために、得られる画像に個体差が生じてしまう（つまり、従来例では偏角を持った光学特性の撮像系となってしまう、同じ撮像状況においても得られる画像が異なって（ばらついて）しまうことになる）。

## 【 0 0 4 1 】

次に図 3 を参照して、CMOS センサ 2 4 を取り付けたセンサ基板 2 5 に、対物レンズ系 2 6 における撮像手段に一番近い光学部材を固定した固定枠 2 8 を位置決めする組立方法を図 3 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 2 】

この位置決めする工程と、位置決めする工程の後に接着剤で固定する固定工程とにより、光学系及びその光学系で結像される撮像手段とが精度良く組み立てられた撮像光学系を備えたカプセル型内視鏡 3 を提供できるようにしている。

## 【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、組立治具 5 1 は、センサ基板 2 5 を位置決め保持する基板ホルダ 5 2 と、この基板ホルダ 5 2 を水平面の直交する X、Y 方向に移動自在で保持すると共に、その中心位置の周りの任意の角度  $\theta$  で保持可能とする XY  $\theta$  ステージ 5 3 と、固定枠 2 8 を保持する固定枠ホルダ 5 4 と、この固定枠ホルダ 5 4 を、XY  $\theta$  ステージ 5 3 の上方で前記水平面と直交する Z 軸方向に移動自在に保持する Z 軸ステージ 5 5 と、Z 軸ステージ 5 5 を所定方向（例えば X 方向）に移動自在とするスライダ 5 6 を備えた組立治具本体 5 7 と、前記基板ホルダ 5 2 の上方側に位置決め保持される例えば CCD カメラ 5 8 と、この CCD カメラ 5 8 で撮像した画像 5 8 a を表示するモニタ 5 9 と、CCD カメラ 5 8 で撮像し

たCMOSセンサ24のイメージエリアの画像58aと重畳（スーパインポーズ）してモニタ59上に位置決めされた状態に対応するイメージエリアの基準枠60aを表示する信号を発生する信号発生装置60とからなる。

【0044】

この組立治具51により、以下の手順で組み立てる。

なお、最初に組立治具51は、CCDカメラ58の撮像系の光軸上にXYθステージ53の回転中心が位置するように設定され、また固定枠28を保持する固定枠ホルダ54の中心はCCDカメラ58の光軸上に位置するように調整されている。

【0045】

また、モニタ59の表示面に表示される基準枠60aも、その基準枠60aの基準位置、例えばその中心位置が表示面の中心位置となるように調整されているし、CCDカメラ58で撮像された画像がモニタ59の表示面に表示される場合、画像の中心位置が表示面の中心位置となるようにして表示されるものとする。

1. 固定枠ホルダ54に固定枠28をセットし、最初はCCDカメラ58の視野の外に移動させておく。例えば、スライダ56を右側に移動して視野外にスライドさせておく。

2. 基板ホルダ52にCMOSセンサ24を取り付けたセンサ基板25をセットする。

【0046】

3. モニタ59の表示面上に、基準枠60aを表示させる。この場合、表示面の中心位置が基準枠60aの中心位置になる状態で表示する。

4. CCDカメラ58でセンサ基板25のCMOSセンサ24を撮像し、その場合、CMOSセンサ24のイメージエリアの画像58aの中心位置がモニタ59の表示面の中心位置となるようにXYθステージ53を移動調整する。

【0047】

図3のモニタ59の表示状態では、XYθステージ53を移動調整する前の状態であり、XYθステージ53を移動調整後には、画像58aの中心は基準枠60aの中心と一致するように設定される。

【0048】

5. CCDカメラ58の撮像系の倍率を変えてモニタ59の表示面上に表示されるイメージエリアの画像58aの大きさを基準枠60aの大きさと一致するように調整すると共に、XYθステージ53を回転させる等して、基準枠60aに画像58aが重なるように調整する。

【0049】

なお、イメージエリアの画像58aの大きさを基準枠60aの大きさと重なるように調整することは必ずしも必要でなく、この場合は周方向の位置合わせに利用している。従って、周方向の位置合わせができるならば、単に両方の中心位置が一致するように設定すれば良い。また、例えば固定枠28が回転対称な形状の場合には、周方向の位置決めは不要となる。

【0050】

なお、CCDカメラ58の撮像系の倍率を変える代わりに信号処理装置60側で基準枠60aの大きさを変えられるようにしても良い。

6. 固定枠ホルダ54を左側にスライドし、固定枠ホルダ54の中心がモニタ59の基準枠60aの中心とが合う状態にする。

【0051】

7. 固定枠ホルダ54を下降させて、CMOSセンサ24上に固定枠25を乗せる。

8. 接着剤をディスペンサ塗布し、硬化させ、固定枠28をセンサ基板25に位置決め固定する。

【0052】

このようにして、固定枠28をセンサ基板25に位置決め固定することにより、高精度で固定枠28をセンサ基板25に固定でき、光学系及び撮像手段を高精度にカプセル型内視鏡3に組み付けることができる。

以上の説明では手動の組立治具51の場合で説明したが、同様の考えで自動で認識やステージ移動や調整させるようにしても良い。

【0053】

上述の説明では、CMOSセンサ24のイメージエリアの基準となる基準枠6



0 a を利用した場合で説明したが、以下に説明するように他の基準位置を利用するようにしても良い。

【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように CMOS センサ 2 4 はその中央部にイメージエリア 6 1 が形成され、このイメージエリア 6 1 の中心 6 1 a を基準として、例えば左右の両側に対称的等でボンディングパッド 6 2 a、6 2（及び 6 2、6 2 b）が形成されている。この場合には、上下両側にはボンディングパッド 6 2 が形成されていない。

【 0 0 5 5 】

そして、例えば左上隅のボンディングパッド 6 2 a と、右下隅のボンディングパッド 6 2 b とが基準位置として設定される。この場合、例えばボンディングパッド 6 2 a とボンディングパッド 6 2 b とを結ぶ線分の中心位置がイメージエリア 6 1 の中心 6 1 a の位置に一致する。

【 0 0 5 6 】

そして、この場合には、図 3 の組立治具 5 1 の基板ホルダ 5 2 に図 4 の CMOS センサ 2 4 を取り付けた基板 2 5 をセットして、CMOS センサ 2 4 の画像をモニタ 5 9 に表示し、その場合イメージエリア 6 1 の中心 6 1 a をモニタ 5 9 の中心位置等の基準位置に表示させる。

【 0 0 5 7 】

また、固定枠 2 8 には CMOS センサ 2 4 におけるボンディングパッド 6 2 が形成されていない側、具体的には上下の両側に図 5（B）に示すように脚部 6 4 が設けてあり、両脚部 6 4 間の凹部間隔は CMOS センサ 2 4 における上下方向のサイズより僅かに大きく設定されており、CMOS センサ 2 4 側に対して固定枠 2 8 を位置決めして CMOS センサ 2 4 の上に固定枠 2 8 を乗せた場合には、図 5（A）及び図 5（B）に示すように脚部 6 4 は CMOS センサ 2 4 の上下方向の側面側まで延びる状態となる（そして、後述するようにその脚部 6 4 の端部を基板 2 5 に仮止め用接着剤 6 5 で仮止めしやすくしている）。

【 0 0 5 8 】

上記 CMOS センサ 2 4 のイメージエリア 6 1 をモニタ 5 9 上に基準位置で表

示させた後、図4に示す固定枠28を固定枠ホルダ54で保持し、この固定枠28の画像をモニタ59上で表示し、その場合、固定枠28の（固定側レンズ27を取り付けたその）中心28cの画像部分がイメージエリア61の中心61aの画像部分に重なる状態に設定して、Z軸ステージ55を降下させて、固定枠28をCMOSセンサ24上に乗せ、位置決めする。

この場合には、図5に示すようになる（但し、接着剤65、66による固定前の状態）。

なお、図4のようにして位置決めする場合には、固定枠28は、イメージエリア61周辺角部、またはCMOSセンサ24周辺回路の少なくとも一部が上方から見通せる形状をしている。

#### 【0059】

図5は図3或いは図4に示したように位置決めされた固定枠28を、CMOSセンサ24を実装した基板25に、水密的に固定した状態を示す。なお、図5（A）は平面図を示し、図5（B）は側面断面図を示す。

図5（A）に示すように基板25に取り付けられたCMOSセンサ24のボンディングパッド62は基板25側のパッド25aとワイヤボンディング63で接続されている。

#### 【0060】

また、上述したように固定枠28は上下両側に脚部64が設けてあり、各脚部64はCMOSセンサ24の上下の側面側にまで延びその端部は基板25に近接している。

この位置決め状態で図5（B）に示すように各脚部64は基板25に、仮止め用接着剤65で仮止めされた後、さらにその周囲をワイヤボンディング部を含めて水密性の接着剤66で水密固定している。

#### 【0061】

なお、図5（B）に示すように固定枠28における固定側レンズ27を固定した部分とCMOSセンサ24のイメージエリア61とは、一定の間隔が形成されるように固定枠28には切り欠き部28bが形成されている。このようにすることにより、CMOSセンサ24のイメージエリア61にマイクロレンズが設けて

ある場合にも、そのマイクロレンズを変形させてしまうことなく、固定枠 2 8 を取り付けられるようにしている。

【 0 0 6 2 】

また、図 5 (A) に示すように基板 2 5 は円形に近い、例えば 8 角形であり、その上部にはフレキシブル基板 4 5 のパターンに接続される接続部 6 7 が設けてある。

【 0 0 6 3 】

また、固定側レンズ 2 7 及びこの固定側レンズ 2 7 が取り付けられた固定枠 2 8 は、基板 2 5 の半田付けなどの温度に耐える材質で構成されている。具体的には、固定枠 2 8 は、ステンレス、セラミックス、耐熱性合成樹脂などの硬質部材であり、固定側レンズ 2 7 は、ガラス、耐熱性透明合成樹脂などである。

また、可動側レンズ 2 9 等の光学部材も固定側レンズ 2 7 と同様に半田付けなどの温度に耐える材質で構成されているし、可動枠 3 0 も固定枠 2 8 と同様に半田付けなどの温度に耐える材質で構成されている。

【 0 0 6 4 】

なお、固定枠 2 8 を位置決めする場合の撮像手段側の基準位置としては、イメージエリア 6 1 の周辺角部やイメージエリア 6 1 形成と同じ工程で形成されるボンディングパッド等の撮像手段の周辺回路を利用することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、本実施の形態では電池 4 2 を収納しているが、電池 4 2 の代わりにコイルを内蔵して、生体の外部から交流磁界を印加してコイルに電気エネルギーが誘起されるようにするなど、カプセル型内視鏡 3 に発電手段を内蔵するようにしても良いし、内蔵する電池 4 2 の数を減らしてコイルも内蔵し、外部からの交流磁界等でコイルに誘起した電気エネルギーで電池を充電できるようにしても良い。また、電磁波（波動）を供給して発電や充電をできるようにしても良い。

【 0 0 6 6 】

このような構造のカプセル型内視鏡 3 によれば、撮像センサを実装したセンサ基板 2 5 に、対物レンズ系 2 6 を構成し、撮像センサ側に最も近い固定側レンズ 2 7 が取り付けられた固定枠 2 8 をセンサ基板 2 5 に位置決め固定するようにし

ているので、光学特性を揃えることができ、固体差によるバラツキが極力少ないカプセル型内視鏡 3 を実現できる。

また、本実施の形態の組立方法によれば、光学特性を揃えることができ、固体差によるバラツキが極力少ないカプセル型内視鏡 3 を製造できる。

【 0 0 6 7 】

[付記]

(1) 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡の組立方法において、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決め工程と、

前記位置決め工程を行った後、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定する固定工程と、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡の組立方法。

【 0 0 6 8 】

2. 生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡において、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決めを行ってから、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定したことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【 0 0 6 9 】

3. 付記 1、2 において、上記イメージエリアの基準位置は、イメージエリア周辺角部、またはイメージエリア形成と同じ工程で形成したボンディングパッドなどの撮像手段周辺回路の少なくとも一部である。

【 0 0 7 0 】

4. 付記 1、2 において、上記固定枠は、イメージエリア周辺角部、または撮像

手段周辺回路の少なくとも一部が上方から見通せる形状をしている。

【 0 0 7 1 】

5. 付記 4 において、上記固定枠は、該撮像手段のボンディングパッドなどの接続端子のない面の側面の一部まで伸びる固定用脚部を有し、該固定用脚部を該撮像手段の固定基板に対して固定する。

【 0 0 7 2 】

6. 付記 1、2 において、上記固定枠の光学部材と該撮像手段のイメージエリアとは、一定の間隔を開けて構成される。

【 0 0 7 3 】

7. 付記 6 において、上記固定枠の上方に、対物レンズを固定した可動枠をガイドするガイド部を形成し、該ガイド部を光軸方向に前後させて、光軸方向の位置合わせを行う。

【 0 0 7 4 】

8. 付記 1、2 において、上記固定枠と光学部材は、固定基板のハンダ付けなどの温度に耐える材質により構成した。

【 0 0 7 5 】

9. 付記 1～8 において、該対物光学系の前方に略半球状の透明カバーを配置し、該密閉カプセル内に更に、内部の電気回路を制御する手段と撮像画像などを生体外に送信する無線手段とを具備した。

【 0 0 7 6 】

10. 付記 9 において、該密閉カプセル内に更に、該電気回路にエネルギーを供給するバッテリーもしくは、生体外からの波動を受けてエネルギーを発電する発電手段を具備している。

【 0 0 7 7 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、該撮像手段前方の対物光学系と、を密閉カプセルに内蔵したカプセル型内視鏡の組立方法において、

該撮像手段のイメージエリアの基準位置に対する、少なくとも該撮像手段に一

番近い対物光学系の光学部材を固定した固定枠の基準位置の相対位置が一致するように位置決めする位置決め工程と、

前記位置決め工程を行った後、該撮像手段の上面に、該固定枠を直接載せて該撮像手段と該固定枠を固定する固定工程と、

を備えているので、偏角などの光学性能のばらつきを抑えたカプセル型内視鏡を製造でき、撮像した画像のばらつきや、取得画像を表示した場合におけるばらつき等を抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の 1 実施の形態のカプセル型内視鏡システムと記録表示装置を示す図。

##### 【図 2】

カプセル型内視鏡の構造を示す縦断面図。

##### 【図 3】

組立治具により撮像センサを実装したセンサ基板に固定枠を位置決めする様子を示す図。

##### 【図 4】

他の位置決め方法の例を示す説明図。

##### 【図 5】

センサ基板に固定枠を位置決めした後、水密的に固定した構造を示す図。

#### 【符号の説明】

1 …カプセル型内視鏡システム

2 …患者

3 …カプセル型内視鏡

5 …体外ユニット

6 …記録表示装置

9 …表示部（モニタ部）

1 3 …液晶モニタ

2 1 …（カプセル）本体

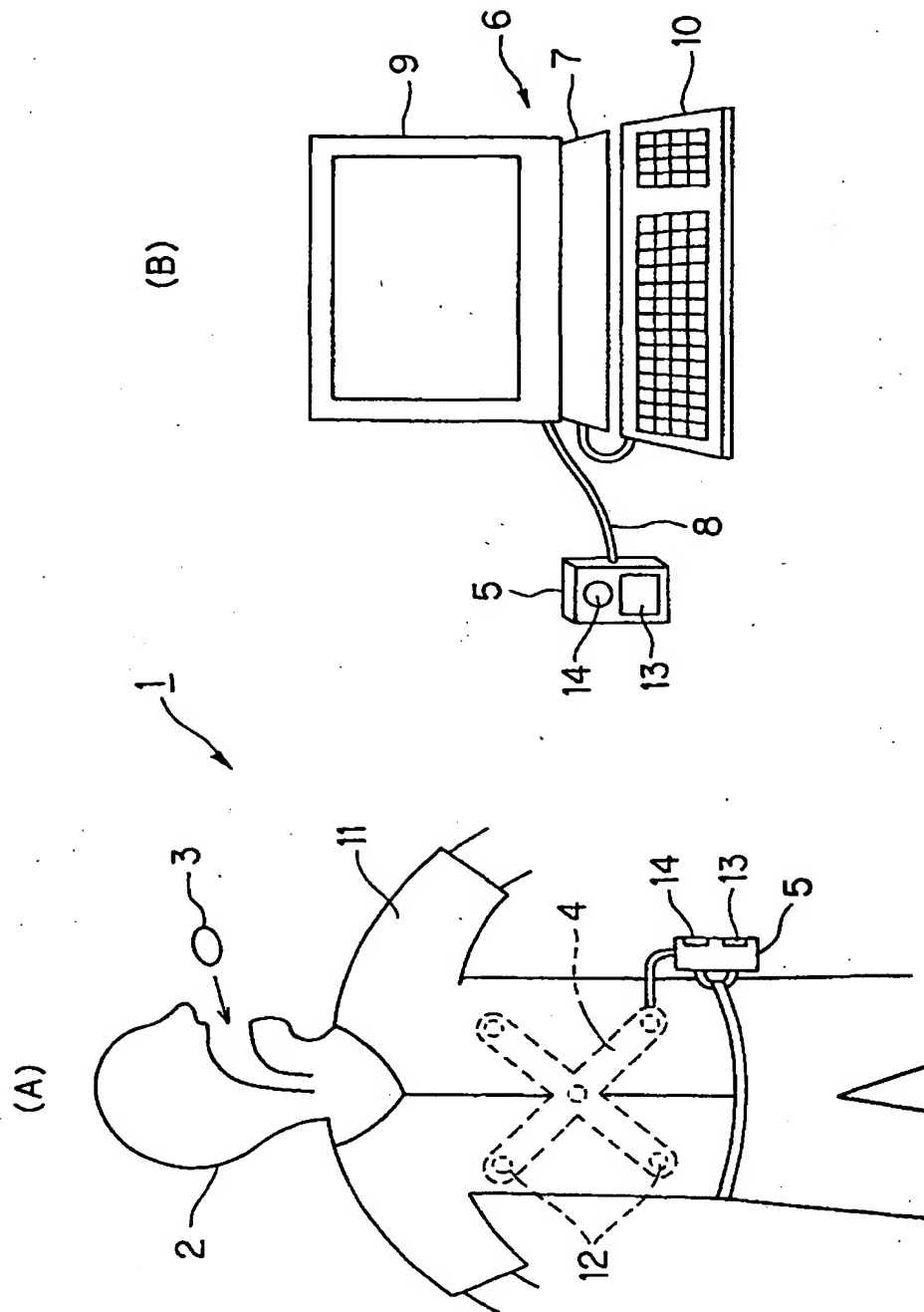
2 2 …先端カバー

- 2 3 …後部カバー
- 2 4 …CMOS センサ
- 2 5 …センサ基板
- 2 6 …対物レンズ系
- 2 7 …固定側レンズ
- 2 8 …固定枠
- 2 9 …可動側レンズ
- 3 0 …可動枠
- 3 1 …白色LED
- 3 2 …LED 基板
- 3 4、3 8 …接続端子
- 3 5 …撮像処理&制御基板
- 3 9 …通信基板
- 5 1 …組立治具
- 5 2 …基板ホルダ
- 5 3 …XY $\theta$  ステージ
- 5 4 …固定枠ホルダ
- 5 5 …Z ステージ
- 5 6 …スライダ
- 5 7 …組立治具本体
- 5 8 …CCD カメラ
- 5 8 a …画像
- 5 9 …モニタ
- 6 0 …信号発生装置
- 6 0 a …基準枠
- 6 1 …イメージエリア
- 6 1 a …中心

代理人 弁理士 伊藤 進

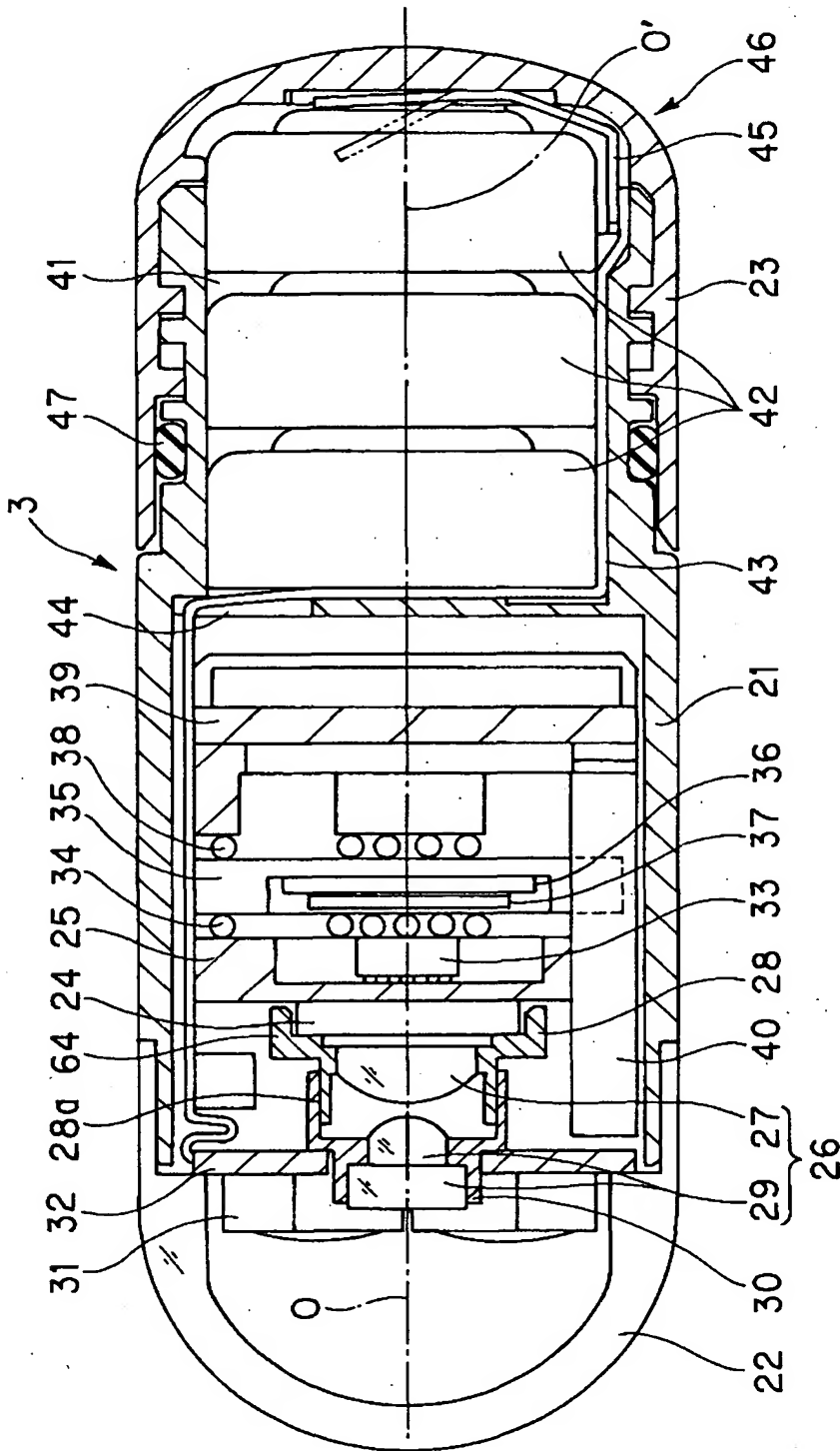
【書類名】 図面

【図 1】

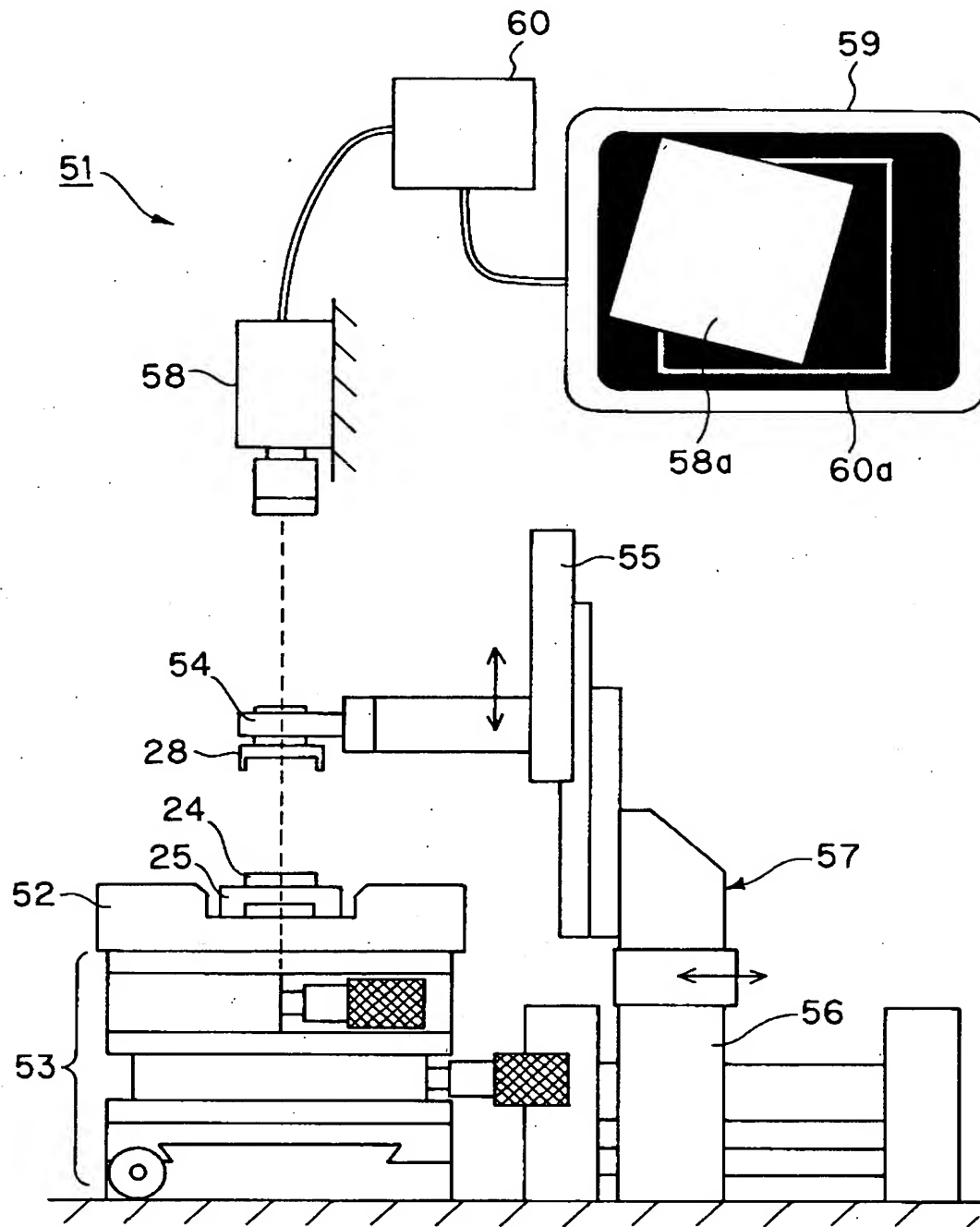




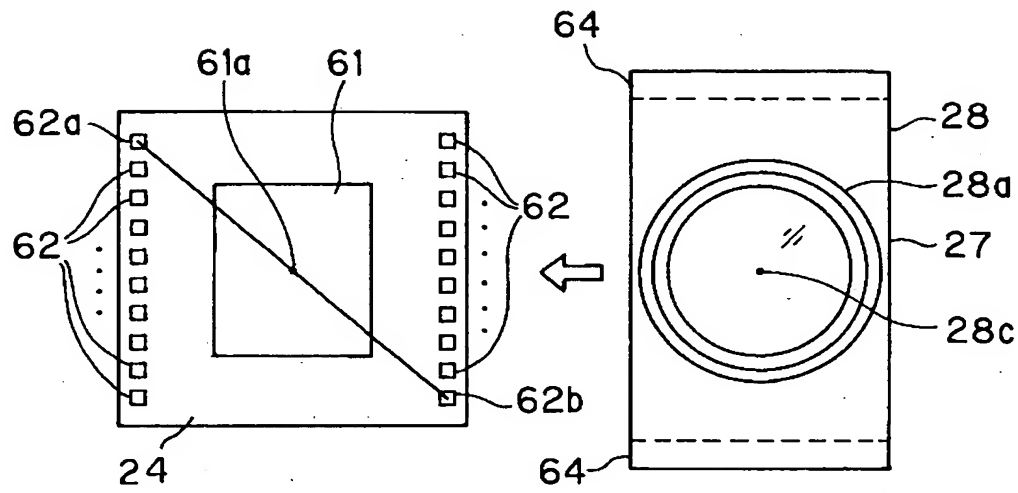
【図2】



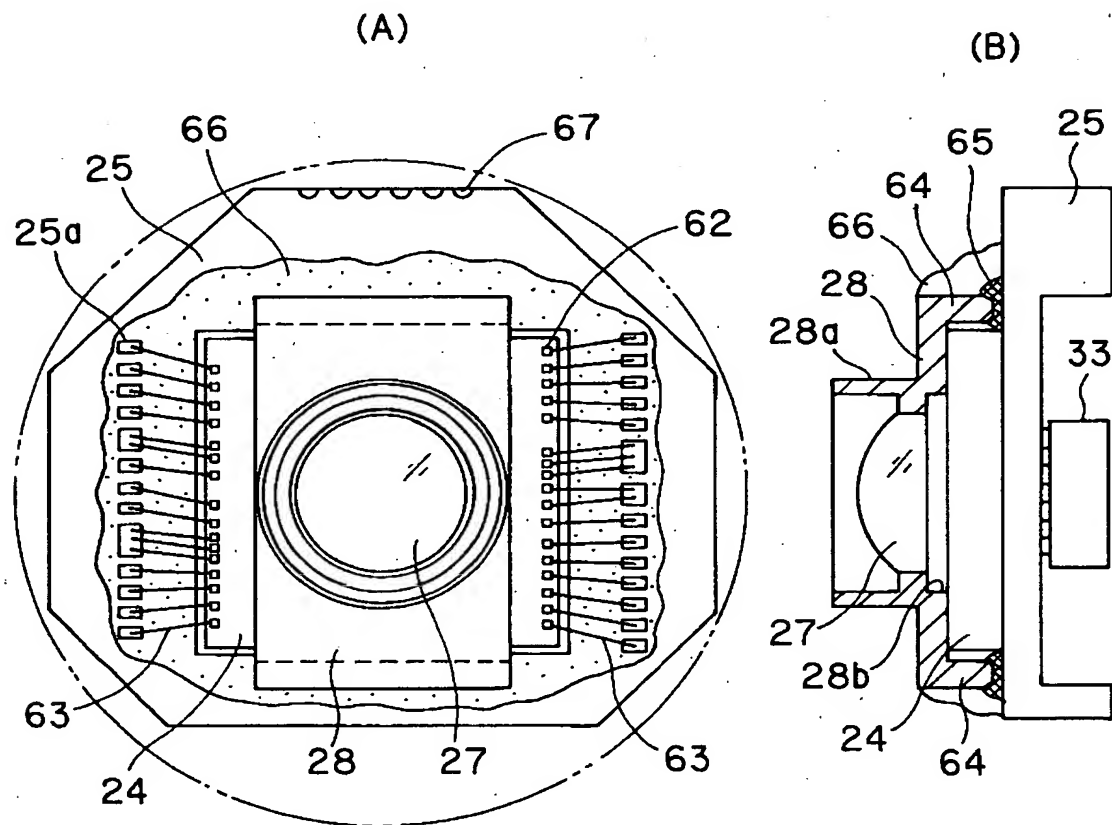
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学性能のばらつきを抑えることができるカプセル型内視鏡の組立方法及びカプセル型内視鏡を提供する。

【解決手段】 CMOSセンサ24を実装したセンサ基板25を組立治具本体57の基板ホルダ52にセットし、このCMOSセンサ24を予め位置決め状態でセットしたCCDカメラ58で撮像して、CMOSセンサ24のイメージエリアを撮像して、モニタ59にその画像58aを表示し、この画像58aが基準の位置決め状態のイメージエリア枠の表示画像としての基準枠60aと両中心位置が一致するようにXYθステージ53を調整した後、固定枠28を保持した固定枠ホルダ54をその中心が基準枠60aの中心と一致する状態にして、Zステージ55を降下させて固定枠28をセンサ基板25上に位置決めし、固定することにより、光学性能のばらつきの少ない光学系及び撮像手段を備えたカプセル型内視鏡を組み立てできるようにした。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社